

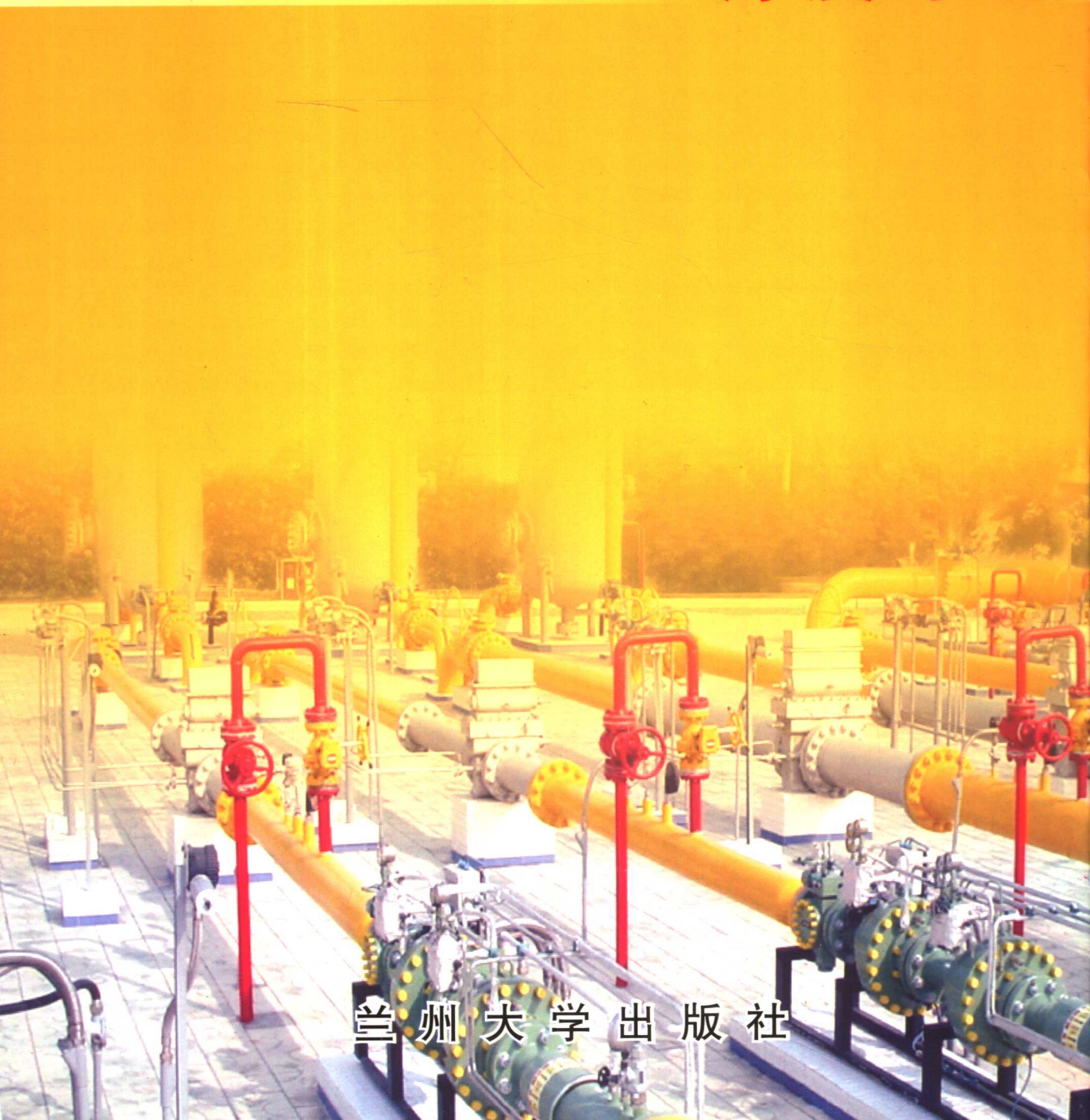


中国石油

天然气长输管道

TIANRANQICHANGSHUGUANDAO

调度手册



兰州大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

天然气长输管道调度手册 / 中国石油管道兰州输气分公司编. —兰州: 兰州大学出版社, 2005.11

ISBN 7-311-02695-4

I. 天... II. 中... III. 油气运输 - 长输管道 - 管道运输 - 运输高度 - 手册 IV. TE832.2-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第135025号

天然气长输管道调度手册
中国石油管道兰州输气分公司

兰州大学出版社出版发行

兰州市天水南路222号 电话:8912613 邮编:730000

E-mail:press@onbook.com.cn

http://www.onbook.com.cn

兰州大众彩印包装有限公司

开本:787×1092毫米 1/16 印张:35.25

2005年11月第1版 2005年11月第1次印刷

字数:917千字 印数:1~1000册

ISBN7-311-02695-4/T·167 定价:148.00元

《天然气长输管道调度手册》 编委会

主 任：韩忠晨

副 主 任：孙兴祥、伍焱

编委名单：王广辉、程庆功、陈瑞成、刘保侠、刘乃刚、
林立明、张世强、徐 奎、刘培军、王 鹏、
朱德成、李永民、张 勇、贾光明、许广波、
刘学良、赵国辉、刘文峰、陈旭辉、袁立玮、
尹广增、高 斌

前 言

随着我国天然气勘探开发力度的加大以及人民群众日益提高的物质和环保需要,近两年来天然气长输管道的发展十分迅速。随着管道的不断延伸,管道企业所担负的社会责任、政治责任和经济责任也越来越大。同时,管道设施和设备的管理与维护对运行管理人员的要求也提到了新的高度。

输气管道的设计压力越来越高,输量也越来越大。目前输气场站内的设备大多为进口设备,工艺比较复杂,因此为了能够给输气现场的运行和管理人员提供必要的技术支持,中国石油管道兰州输气分公司组织人员编写了《天然气长输管道调度手册》,重点对输气管道的常用设施、设备、附属设施及基本的理论知识进行讲解,以提高输气运行和管理人员分析问题和解决问题的能力。

本手册在编写过程中,得到了中国石油管道公司及各兄弟单位的大力支持,在此表示衷心感谢。由于本书的编者水平有限,在编写过程中难免出现错误,还请广大读者谅解并提出批评和指正。

2005年6月3日

目 录

第一章 涩宁兰输气管道概况

- 第一节 管道干线、支线基本技术参数 (1)
- 第二节 管道走向、行经区域及自然地貌 (3)
- 第三节 管道各组成系统情况简介 (6)
- 第四节 管道河流、公路、铁路穿跨越情况 (16)
- 第五节 管道上下游用户概况 (22)

第二章 涩宁兰输气管道场站工艺

- 第一节 全线整体工艺描述 (26)
- 第二节 涩北首站 (28)
- 第三节 羊肠子沟增压站 (31)
- 第四节 德令哈分输站 (31)
- 第五节 乌兰增压站 (55)
- 第六节 湖东增压站 (56)
- 第七节 西宁分输站 (56)
- 第八节 民和分输站 (66)
- 第九节 兰州末站 (84)
- 第十节 清管站及分输阀室 (104)
- 第十一节 支线及调压计量站 (113)

第三章 场站设备

- 第一节 压缩机组 (126)
- 第二节 调压设备 (129)
- 第三节 流量调节阀 (151)
- 第四节 高级孔板阀 (160)
- 第五节 自贡球阀和耐莱斯-詹姆斯伯雷球阀 (162)
- 第六节 电动执行机构 (166)
- 第七节 防喘振阀 (176)
- 第八节 止回阀 (180)

| | |
|------------------------------------|-------|
| 第九节 安全泄放阀 | (182) |
| 第十节 旋风分离器 | (185) |
| 第十一节 收发球筒 | (188) |
| 第十二节 过滤器 | (193) |
| 第十三节 阀套式排污阀 | (193) |
| 第十四节 节流截止放空阀 | (195) |
| 第四章 线路快速截断阀系统 | |
| 第一节 管道干线线路快速截断阀系统 | (198) |
| 第二节 B8-A球阀 | (198) |
| 第三节 SHAFER执行器 | (200) |
| 第四节 LINEGUARD2000系统 | (208) |
| 第五节 压降速率设定值 | (210) |
| 第五章 天然气流量计量系统 | |
| 第一节 孔板流量计量 | (217) |
| 第二节 涡轮流量计 | (220) |
| 第三节 超声波流量计量 | (226) |
| 第六章 涩宁兰输气管道仪表自动化及SCADA系统 | |
| 第一节 系统概述 | (233) |
| 第二节 现场仪表 | (236) |
| 第三节 站控系统 | (241) |
| 第四节 控制中心系统 | (276) |
| 第七章 天然气分析系统 | |
| 第一节 Chandler BTU2920型色谱分析仪 | (278) |
| 第二节 Chandler CHECK2000型露点分析仪 | (297) |
| 第三节 Chandler TRACE222型硫化氢分析仪 | (299) |
| 第八章 通讯系统 | |
| 第一节 程控电话交换系统 | (302) |
| 第二节 卫星通讯系统 | (306) |
| 第九章 供配电系统 | |
| 第一节 各场站高压供电系统 | (309) |
| 第二节 各场站低压配电系统 | (322) |

| | | |
|-------------|----------------------------|-------|
| 第三节 | 低压配电柜系统 | (331) |
| 第四节 | 燃气发电机系统 | (333) |
| 第十章 | 管道及阴极保护系统 | |
| 第一节 | 涩宁兰输气管道及阴极保护系统介绍 | (347) |
| 第二节 | 阴极保护系统工作原理 | (350) |
| 第三节 | 太阳能供电系统 | (351) |
| 第四节 | 恒电位仪 | (359) |
| 第五节 | 测试方法 | (365) |
| 第十一章 | 供暖及供水系统 | |
| 第一节 | 场站供暖系统 | (396) |
| 第二节 | 基地供暖系统 | (397) |
| 第三节 | 基地生活用水及排水 | (399) |
| 第十二章 | 安全消防系统 | |
| 第一节 | 场站消防系统 | (403) |
| 第二节 | 兰州基地消防系统 | (421) |
| 第十三章 | 天然气长输管道的投产及试运 | |
| 第一节 | 天然气管道投产的准备工作及必须具备的条件 | (430) |
| 第二节 | 天然气长输管道投产的几种方式 | (430) |
| 第三节 | 用天然气进行严密性试压 | (434) |
| 第四节 | 长输天然气管道的试运行 | (436) |
| 第十四章 | 天然气管道清管及内检测工艺 | |
| 第一节 | 新建管线的清管工艺简介 | (438) |
| 第二节 | 运行管线的清管工艺简介 | (438) |
| 第三节 | 清管器 | (439) |
| 第四节 | 收发清管器 | (442) |
| 第五节 | 清管的有关工艺计算 | (447) |
| 第六节 | 内检测方式 | (448) |
| 第十五章 | 基础知识 | |
| 第一节 | 天然气组成及性质 | (455) |
| 第二节 | 安全消防基础知识 | (463) |
| 第三节 | 仪表自动化基础知识 | (470) |

| | | |
|-----|------------------------|-------|
| 第四节 | 阴极保护基础知识 | (478) |
| 第五节 | 计量基础知识 | (481) |
| 第六节 | 输气工艺基础知识 | (487) |
| 第七节 | 长输天然气管道的运行及供用气规律 | (502) |
| 第八节 | 电气基础知识 | (503) |

附录

| | |
|---------------------------|-------|
| 附录1 | (508) |
| A 天然气管道运行规范(引用) | (508) |
| B 涩宁兰输气管道工艺运行规程(引用) | (528) |
| C 涩宁兰调度工作条例(引用) | (546) |
| 附录2 | (551) |
| A 管道纵断面图 | (552) |
| B 管道走向图 | (553) |

第一章 涩宁兰输气管道概况

第一节 管道干、支线基本技术参数

一、管道干线技术参数

1. 管道设计最高操作压力6.4MPa;
2. 管线壁厚 7.1~14.3mm。壁厚设计按一、二、三类地区划分,管道壁厚分别为 7.1mm,8.7mm,10.3mm,其中热弯管按四类地区设计,穿跨越管采用 UOE 直缝焊管,壁厚有 9.5mm 和 14.3mm 两种;
3. 海拔平均高度3000m, 最高为3760m, 最低为1670m;
4. 地震烈度5~8级;
5. 冻土深度1880mm;
6. 管材为L415 (X60) 螺旋焊缝管, 管径为 $\phi 660\text{mm}$;
7. 管线埋深处平均地温 $T=10^{\circ}\text{C}$;
8. 设计年输量 $Q=20\text{亿Nm}^3/\text{a}$;
9. 烃露点为 -15°C , 水露点为 -15°C ;
10. 年最高气温 35°C , 年最低气温 -35.8°C , 相对湿度59%, 最大风速28m/s, 主导风向西北风。

涩宁兰输气管道防腐技术参数

| 施工单位 | 线路里程(km) | 防腐类型 | 管材 | 壁厚(mm) | 长度(km) |
|----------|-------------------|-------|------|--------|---------|
| 青海油建、一公司 | 0 ~ 88.173 | 三层 PE | L415 | 7.1 | 88.173 |
| 一公司、大庆油建 | 88.173 ~ 133.738 | 三层 PE | L415 | 8.7 | 45.565 |
| 大庆油建 | 133.738 ~ 165.091 | 煤焦油瓷漆 | L415 | 8.7 | 31.353 |
| 大庆油建 | 165.091 ~ 184.025 | 三层 PE | L415 | 8.7 | 18.934 |
| 大庆油建 | 184.025 ~ 224.372 | 三层 PE | L415 | 7.1 | 40.347 |
| 一公司、三公司 | 224.372 ~ 410.126 | 煤焦油瓷漆 | L415 | 7.1 | 185.754 |
| 三公司 | 410.126 ~ 446.502 | 三层 PE | L415 | 7.1 | 36.376 |
| 长庆油建 | 446.502 ~ 501.857 | 煤焦油瓷漆 | L415 | 7.1 | 55.355 |
| 华北油建 | 501.857 ~ 582.871 | 三层 PE | L415 | 7.1 | 81.014 |
| 大庆油建、二公司 | 582.871 ~ 640.438 | 煤焦油瓷漆 | L415 | 7.1 | 57.567 |
| 二公司 | 640.438 ~ 650.438 | 煤焦油瓷漆 | X70 | 7.1 | 10 |

续表

| 施工单位 | 线路里程(km) | 防腐类型 | 管材 | 壁厚(mm) | 长度(km) |
|----------|-------------------|-------|------|--------|--------|
| 二公司 | 650.438 ~ 694.438 | 煤焦油瓷漆 | L415 | 7.1 | 44 |
| 二公司 | 694.438 ~ 708.767 | 三层 PE | L415 | 7.1 | 14.329 |
| 二公司 | 708.767 ~ 718.767 | 煤焦油瓷漆 | L415 | 7.1 | 10 |
| 二公司、四川油建 | 718.767 ~ 816.448 | 煤焦油瓷漆 | L415 | 8.7 | 97.681 |
| 辽河油建 | 816.448 ~ 834 | 煤焦油瓷漆 | L415 | 8.7 | 17.552 |
| 辽河油建、四公司 | 834 ~ 922.95 | 煤焦油瓷漆 | L415 | 10.3 | 88.95 |
| 四公司 | 922.95 ~ 928.1 | 三层 PE | L415 | 10.3 | 5.15 |
| 四公司 | 928.1 ~ 931.29 | 煤焦油瓷漆 | L415 | 10.3 | 1.506 |

二、管道支线技术参数

| 名称 | 管线长度(km) | 管径(mm) | 管材 | 防腐材料 | 阴极保护 |
|------|----------------|-------------------------|---------------|--------------------|----------------|
| 西宁支线 | 19.6 | Φ355.6×6.4 | L245 | 三层 PE 普通级 | 牺牲镁阳极 |
| 兰炼支线 | 0.9 | Φ273.1×5.2 | L245 | 三层 PE 普通级 | 牺牲镁阳极 |
| 兰化支线 | 1.7 | Φ323.9×5.2 | L245 | 三层 PE 普通级 | 牺牲镁阳极 |
| 两兰干线 | 5.5 | Φ406.4×5.6 | L245 | 三层 PE 普通级 | 牺牲镁阳极 |
| 刘化支线 | 29.76 | Φ273×6.4(7.1) | L415 | 三层 PE 普通级 | 牺牲镁阳极 牺牲锌阳极 |
| 兰炭支线 | 5.5 | Φ219.1×7.1 | L415 | 三层 PE 外防腐 | 牺牲镁阳极 |
| 兰铝支线 | 2.8 | Φ114.3×4.4 | L245 | TO 树脂外防腐 | 牺牲镁阳极 牺牲锌阳极 |
| 兰州城市 | 1.2 | 508×9.5 | X60 | 三层 PE 外防腐 | |
| 德令哈 | 6.2 | Φ426×8 | L415 | 煤焦油瓷漆 | |
| 湟中 | 16.239+0.75 | Φ219×8、Φ157×8 | L245 | 三层 PE 外防腐 | |
| 乐都 | 0.67 | Φ219.1×6 | L415 | 三层 PE 外防腐 煤焦油瓷漆 | |
| 民和镁厂 | 6.4 | Φ108×6.5 | X60 | | |
| 永靖 | 0.57+0.56+0.45 | Φ325×8、Φ108×5、 Φ89×4 | L245 | TO 树脂外防腐 (四油三布) | |
| 连海 | 1.8 | Φ108×6 | L245 | 环氧煤沥青 | |
| 红古 | 5.1+23.2 | Φ219×6+Φ159×5 | 20# 普通钢 | 环氧煤沥青 | 牺牲镁阳极 |
| 平安 | 2.3 | Φ200×18.2 | 聚氟乙 烯 PE 管 | | |

第二节 管道走向、行政区域及自然地貌

一、管道走向

涩北-西宁-兰州输气管道建设工程是国家“九五”十项重点工程之一，也是西气东输的序幕工程。它的建成对改善青海、甘肃两省地区环境状况、拉动沿线经济发展有非常重要的意义。该管线起于柴达木盆地腹地的涩北一号气田，自西向东穿越柴达木盆地北缘沙丘、戈壁段约115 km无人区至小柴旦湖南缘，穿过南北向的215国道后沿施工便道至羊肠子沟清管站与东西向的315国道（青新公路）交汇后，沿315国道经怀头他拉镇、可鲁克湖渔场、戈壁乡、郭里木乡，穿越巴音河后至德令哈市尕斯库勒镇德令哈分输站，再经尕斯库勒北缘沿西宁—格尔木铁路过柯柯盐场、柯柯镇至乌兰县希里沟镇乌兰清管站后继续向东，沿施工便道经茶卡盐湖南缘至大水桥清管站，在大水桥东管线翻越橡皮山后，沿109国道经青海湖西南的共和县黑马河乡、江西沟乡、青海湖宾馆（151）至湖东清管站后继续向东，经湖东羊场、倒淌河镇一直向东，翻越日月山进入湟源县和贵德县境内，继续翻越拉鸡山后管道到达湟中县上新庄镇西宁分输站。出站后管道折向东北经田家寨镇和石家营村进入湟水河谷与109国道闭合后，沿109国道经平安县、乐都县，在高庙子乡东南约8km离开河谷，翻越老鸦峡，经民和县松树乡、核桃庄乡、川口镇到达民和分输站。管线继续向东在马场垣乡下川口村第一次穿越湟水河，进入甘肃境内，行约6km，管线再次穿越湟水河，返回青海境内，又过约5km，管线第三次穿越湟水河，进入甘肃省兰州市。管道途经红古区花庄镇、平安镇、永靖县西合乡、西固区达川乡，在河口乡八盘村跨越黄河后过新城镇、东川乡，到达位于西固区柳泉乡的兰州末站。管道实长约929.6km。

二、行政区域

管线沿途经过青海省的海西州（包括格尔木市、大柴旦行委、德令哈市、乌兰县）、海南州（包括共和县、贵德县）、西宁市（包括湟源县、湟中县）、海东地区（包括平安县、乐都县、民和县）；甘肃省的临夏州（永靖县）、兰州市（红古区、西固区），共20个州地市县。

| 区段名称 | 区段长度 | 管道所处行政区域 |
|---------------------------------------|----------|-------------|
| 涩北首站—2 [#] 阴保站 | 46.83km | 青海省海西州格尔木市 |
| 2 [#] 阴保站—羊肠子清管站 | 123.32km | 青海省海西州大柴旦行委 |
| 羊肠子清管站—10 [#] 阀室 | 87.7km | 德令哈市怀头他拉镇 |
| 10 [#] 阀室—6 [#] 阴保间 | 18.45km | 德令哈市戈壁乡 |
| 6 [#] 阴保间—德令哈分输站 | 15.66km | 德令哈市郭里木乡 |
| 德令哈分输站—7 [#] 阴保间 | 49.91km | 德令哈市尕斯库勒镇 |
| 7 [#] 阴保间—14 [#] 阀室 | 33.54km | 乌兰县柯柯镇 |
| 14 [#] 阀室—15 [#] 阀室 | 48.42km | 乌兰县希里沟镇 |

续表

| | | |
|-----------------|---------|-----------|
| 15* 阀室——18* 阀室 | 49.84km | 乌兰县茶卡镇 |
| 18* 阀室——11* 阴保间 | 90.34km | 共和县黑马河乡 |
| 11* 阴保间——湖东清管站 | 57.81km | 共和县江西沟乡 |
| 湖东清管站——13# 阴保间 | 47.59km | 共和县倒淌河镇 |
| 13* 阴保间——23* 阀室 | 21.98km | 湟源县日月山乡 |
| 23* 阀室——拉鸡山山口 | 10km | 贵德县 |
| 拉鸡山山口——西宁分输站 | 14.38km | 湟中县上新庄镇 |
| 西宁分输站——24* 阀室 | 25.49km | 湟中县田家寨镇 |
| 24* 阀室——15* 阴保间 | 39.26km | 平安县平安镇 |
| 15* 阴保间——26* 阀室 | 11.35km | 乐都高店子乡 |
| 26* 阀室——27* 阀室 | 24.6km | 乐都岗沟镇 |
| 27* 阀室——826km | 9.55km | 乐都县洪水乡 |
| 826km——837km | 11km | 民和县松树乡 |
| 837km——841km | 4km | 民和县核桃庄乡 |
| 841km——855km | 14 km | 民和县川口镇 |
| 855km——湟水河新庄穿越 | 14.22km | 民和县马场垣乡 |
| 新庄穿越——上河弯穿越 | 5.97km | 兰州市红古区花庄镇 |
| 上河弯穿越——河咀穿越 | 4.52km | 永靖县西合乡 |
| 河咀穿越——30* 阀室 | 10.72km | 兰州市红古区平安镇 |
| 30* 阀室——31* 阀室 | 15.13km | 兰州市西固区达川乡 |
| 31* 阀室——八盘峡跨越 | 0.86km | 兰州市西固区河口乡 |
| 八盘峡跨越——32* 阀室 | 1.58km | 兰州市西固区新城镇 |
| 32* 阀室——920km | 11.97km | 兰州市西固区东川乡 |
| 920km——兰州末站 | 9.6km | 兰州市西固区柳泉乡 |

三、自然环境

(一) 地形地貌

管道处在青藏高原与黄土高原的过渡带，地形起伏大，地貌类型复杂多样，地形总体为西高东低。沿线地貌依次主要分为以下三种类型：

1. 柴达木—青海湖中海拔山间盆地

本区主要位于祁连山与昆仑山之间，横贯青海中西部，是青藏高原内新构造活动强烈

的地区,形成一系列封闭和半封闭的盆地。柴达木盆地地貌最重要的特征是干旱和极干旱气候,风力作用、干燥流水作用、机械风化(包括盐化)等因素造成各种干燥地貌类型典型发育。自盆地边缘至中心依次有:干燥洪积砾质戈壁、洪积平原(含台地)、洪冲积平原、盐湖(盐沼)沉积平原。线路大部沿干燥洪积冲积平原(包括砾质戈壁)与洪冲积平原通过,海拔2700~3200m。

2. 日月山、橡皮山—拉鸡山高中山地

日月山为青海黄、湟谷地与青海湖盆地和茶卡—共和盆地的界山,平均海拔4200m,其山坡坡度较为平缓漫长。

拉鸡山属于祁连山的组成部分,为大起伏的高山,海拔高度一般4000~4200m,山势陡耸,与其南北谷地相对高差大,线路越岭高程达3900m左右。

线路通过的橡皮山属青海南山(为大起伏的高山)的西段,线路越岭段海拔3800m左右。

3. 东部黄、湟谷地

本段线路位于拉鸡山以东的黄河、湟水谷地及其两侧的山地丘陵。湟水谷地谷底海拔1700~2400m,盆地与峡谷相间分布,自西向东有西宁宽谷(盆地)、小峡、平安宽谷、大峡、东部宽谷、老鸦峡、民和宽谷、海石湾宽谷、达川宽谷等。峡谷段,河谷曲折,谷壁陡峭,谷窄而深,基岩裸露。宽谷段,阶地发育,阶面开阔平坦。河谷两侧为黄土覆盖的山地丘陵,经流水侵蚀,水土流失严重,黄土冲沟和梁峁地貌发育,线路海拔大多在2100~2500m,与民和以东的黄土高原边缘山地地貌特征基本相似。

黄河两岸的河谷阶地发育,地势平坦开阔,海拔1528~1650m,分布在黄河的达川、河口和西固等地。

沿线地貌统计情况见下表。

| 地貌类型 | 山区 | 平原 | 丘陵 | 风蚀沙丘 | 阶地 | 洪积扇、谷地 | 沼泽 | 干河床 |
|--------|-------|-------|-------|------|-------|--------|-----|------|
| 长度(km) | 272.3 | 134.5 | 129.8 | 10 | 138.3 | 231.2 | 1.2 | 12.7 |

(二) 土壤植被

管道沿线自西向东,由高到低,土壤呈明显的地带性分布。土壤类型主要有灰棕漠土、灰棕钙土、高山草原土、风沙土、盐土、暗栗钙土、黑钙土、灰钙土、潮土。

管道沿线经过地区植被类型较多,自西向东分三个类型区。荒漠、半荒漠地区,植被为荒漠植被,植被稀疏,分布有骆驼刺、猎毛草、沙蒿等。草原区植被以针茅、芨芨草、冰草、白蒿等为主。湖滨平原分布有农田以及人工半人工草地,农作物主要为油菜。黄土区自然植被以针茅、叶蒿为主。

(三) 气象

涩宁兰输气管道沿线自然环境恶劣,管道所在地区深居内陆,地处高原,大部分为典型的高原大陆性气候,具有冬季漫长,夏季凉爽,日照时间长,太阳辐射强,干燥、寒冷、多风、少雨、地区差异大等特点。

受地形、地势(海拔高度)和大气环流的影响,沿线各地气候不仅有明显的地域变化,而且有明显的海拔高度变化。降雨量在地域上东多西少,年降雨量变化范围为23.6~527.5mm;中西部属高原温带干旱气候亚区,蒸发量大,年蒸发量大于2000mm,涩北年蒸

发量大于3000mm；气温随地势增高而降低，降雨量随地势增高而增大，其梯度值为33~56mm，海拔4000m以上的区段，年平均气温在零度以下；雪灾、霜冻、风、旱灾、冰雹、水灾是其主要的自然灾害。东部黄（河）、湟（水）谷地属高原温带半干旱气候亚区，包括共和、湟中、西宁市、平安县、乐都县、民和县、兰州市。黄、湟谷地海拔1600~2500m，年平均气温0~9℃，年降雨量260~400mm。

（四）水文

本区水系发育，河流、湖泊众多，管道自西向东兼跨内流区 and 外流区。大致以日月山为界，其西为内流区，主要包括柴达木内流区，茶卡、沙珠玉内流区和青海湖内流区；其东为外流区，属黄河水系。

第三节 管道各组成系统情况简介

涩宁兰输气管道干线长931.29km，阴极保护采用以强制电流阴极保护为主，牺牲阳极为辅，管道干线外防腐层采用煤焦油瓷漆和三层PE两种。涩宁兰管线一期启输利用气井井口压力，未设压气站，另在兰州设置调度中心，采用SCADA系统，对全线各分输站进行数据采集和监视控制，采用VSAT卫星和DDN程控数据传输和语音通信相结合。

一、主要场站

（一）主要场站情况：

全线设有人值守输气站场8座，分别为涩北首站、羊肠子沟压气站、德令哈分输站、乌兰压气站、湖东压气站、西宁分输站、民和分输站和兰州末站。

（二）调压计量站情况：

涩宁兰输气管道现有15条支线，分别是德令哈、西宁一线、西宁二线、湟中、乐都、民和镁厂、兰炭、连海、兰铝、兰炼、兰化、刘化、永靖、红古和平安支线，拟建支线有西气东输连接线和白银支线。调压计量站有德令哈调压计量站、西宁市城南调压计量站、西宁市城东调压计量站、湟中调压计量站、乐都调压计量站、兰炭调压计量站、连海调压计量站、兰铝调压计量站、刘化调压计量站、平安调压计量站。

（三）场站功能：

1. 涩北首站具有清管发送清管器、过滤分离、调压计量、增压、燃料气处理、站内循环、干燥压缩空气供给、放空、排污、安全泻放、越站、组分露点检测、数据采集上传和控制、阴极保护、配发电、自烧锅炉供暖等功能。

2. 羊肠子沟、乌兰、湖东压气站具有清管发送清管器、过滤分离、调压计量、增压、燃料气处理、站内循环、干燥压缩空气供给、放空、排污、安全泻放、越站、数据采集上传和控制、阴极保护、配发电、自烧锅炉供暖等功能。

3. 德令哈、西宁、民和分输站具有分离除尘、调压计量、清管器收发、安全泻放、越站、放空排污、数据采集上传及控制、阴极保护、配发电、自烧锅炉供暖等功能。

4. 兰州末站具有分离除尘、调压计量配气、接收清管器、安全泻放、放空排污、数据采集上传及控制、阴极保护、配发电、自烧锅炉供暖等功能。

5. 调压计量站具有过滤除尘、调压计量、安全切断、安全泻放、排污放空、数据采集及控制等主要功能。

二、清管站

(一) 清管站情况：涩宁兰输气管道设清管站1座，为大水桥清管站。

(二) 场站功能：清管站具有分离除尘、收发清管器、越站、放空、排污、安全泻放、阴极保护等功能。

三、阀室及阴保间

(一) 阀室及阴保间设置情况：

涩宁兰输气管道共设置干线截断阀室32座，均采用气液联动加长杆全埋式直通紧急截断球阀。阴保间18座，采用以强制电流阴极保护为主，牺牲阳极保护为辅。其中1#、14#、16#、18#阴保间以交流电作为电源，其它14座阴保间以直流电（太阳能+蓄电池）作为电源。

管道各场站、阀室、阴保间分布情况

| 阀室、站场、阴保间 | 桩号 | 线路里程(km) | 站间距(km) | 类别 | 所在行政区域 | 站场高程(米) |
|-----------|------------|----------|-------------------|----|-----------|---------|
| 涩北首站阴 1# | A001 | 0 | 0 | 合建 | 格尔木市 | 2714.5 |
| 1# 阀室 | A021-060M | 30.825 | 阀 30.825 | | 格尔木市 | 2721.8 |
| 2# 阴保间 | A031 | 46.83 | 阀 16.005 | 单建 | 格尔木市 | 2710.22 |
| 2# 阀室 | A040 | 59.735 | 阀 28.91 阴 12.905 | | 大柴旦行委 | 2851 |
| 3# 阀室 | A059 | 88.173 | 阀 28.438 | | 大柴旦行委 | 3212 |
| 4# 阀室 | A075 | 110.80 | 阀 22.627 | | 大柴旦行委 | 3228 |
| 5# 阀室 | A077+031 M | 113.00 | 阀 2.20 | | 大柴旦行委 | 3230 |
| 3# 阴保间 | A083+050 M | 123.05 | 阀 10.05 阴 76.22 | 单建 | 大柴旦行委 | 3245.5 |
| 6# 阀室 | A090+821M | 131.917 | 阀 8.867 | | 大柴旦行委 | 3275 |
| 7# 阀室 | A098+576M | 151.034 | 阀 19.117 | | 大柴旦行委 | 3575 |
| 羊肠子沟阴 4# | A108+614M | 170.151 | 阀 19.117 阴 47.101 | 合建 | 大柴旦行委 | 3600 |
| 8# 阀室 | A147-399M | 199.382 | 阀 29.231 | | 德令哈市怀头他拉镇 | 3010 |
| 9# 阀室阴 5# | A162-433M | 226.00 | 阀 26.618 阴 55.849 | 合建 | 德令哈市怀头他拉镇 | 3015 |
| 10# 阀室 | A180+721M | 257.846 | 阀 31.846 | | 德令哈市怀头他拉镇 | 3000 |
| 6# 阴保间 | A190 | 276.3 | 阀 18.436 阴 50.3 | 单建 | 德令哈市戈壁乡 | 2927.7 |
| 11# 阀室 | A198+060M | 287.868 | 阀 30.022 | | 德令哈市郭里木乡 | 2957.7 |
| 德令哈分输站 | A203 | 291.956 | 阀 4.088 | | 德令哈市杂海镇 | 2920 |
| 12# 阀室 | A232-200M | 319.168 | 阀 27.212 | | 德令哈市杂海镇 | 2929.3 |
| 7# 阴保间 | A246+687M | 341.861 | 阀 23.693 阴 65.561 | 单建 | 乌兰县柯柯镇 | 2932.54 |
| 13# 阀室 | A249-055M | 344.00 | 阀 24.832 阴 2.139 | | 乌兰县柯柯镇 | 2856.3 |

续表

| 阀室、站场、阴保间 | 桩号 | 线路里程(km) | 站间距(km) | 类别 | 所在行政区域 | 站场高程(米) |
|-----------|------------|----------|-------------------|----|-----------|---------|
| 14* 阀室 | A271+590M | 375.403 | 31.403 | | 乌兰县柯柯镇 | 2889.3 |
| 乌兰阴 8* | A290 | 403.218 | 阀 27.815 阴 61.357 | 合建 | 乌兰县希里沟镇 | 2951 |
| 15* 阀室 | B014+200M | 423.825 | 阀 20.612 | | 乌兰县希里沟镇 | 2923.1 |
| 16* 阀室 | B034-188M | 445.213 | 阀 21.388 | | 乌兰县茶卡镇 | 3438.5 |
| 17* 阀室 | B035+184M | 446.418 | 阀 1.205 | | 乌兰县茶卡镇 | 3108.1 |
| 9* 阴保间 | B036+640 M | 460 | 阀 13.582 阴 56.782 | 单建 | 乌兰县茶卡镇 | 3212.23 |
| 18* 阀室 | B040+200M | 473.664 | 阀 27.246 | | 共和县黑马河乡 | 3258.7 |
| 大水桥阴 10* | B051 | 501.746 | 阀 28.028 阴 41.746 | 合建 | 共和县黑马河乡 | 3347 |
| 19* 阀室 | B122-500M | 530.761 | 阀 29.015 | | 共和县黑马河乡 | 3212.7 |
| 20* 阀室 | B145-200M | 559.965 | 阀 29.204 | | 共和县黑马河乡 | 3227.6 |
| 11* 阴保间 | B146+520 M | 564 | 阀 4.035 阴 62.3 | 单建 | 共和县江西沟乡 | 3218 |
| 21* 阀室 | B161-304M | 591.796 | 阀 31.831 | | 共和县江西沟乡 | 3399.2 |
| 湖东阴 12* | B177+50M | 621.813 | 阀 30.017 阴 57.813 | 合建 | 共和县倒淌河镇 | 3242 |
| 22* 阀室 | B191-049M | 656.613 | 阀 34.80 | | 共和县倒淌河镇 | 3444.4 |
| 13* 阴保间 | B224+580 M | 669.4 | 阀 12.787 阴 47.587 | 单建 | 湟源县日月山乡 | 3261.3 |
| 23* 阀室 | B253-200M | 691.375 | 阀 34.762 | | 贵德县 | 3404.2 |
| 西宁阴 14* | C001+175 M | 715.757 | 阀 24.382 阴 46.357 | 合建 | 湟中县上新庄镇 | 2800 |
| 24* 阀室 | C090-029M | 741.243 | 阀 25.304 | | 湟中县田家寨镇 | 2929.8 |
| 25* 阀室 | C237+060M | 767.209 | 阀 25.966 | | 平安县平安镇 | 2127.5 |
| 15* 阴保间 | C325+428M | 780.5 | 阀 13.291 阴 64.737 | 单建 | 乐都雨润乡刘家村 | 2044.1 |
| 26* 阀室 | C369+098M | 791.853 | 阀 24.644 | | 乐都岗沟镇沈熊村 | 1999 |
| 27* 阀室 | C533+060M | 816.448 | 24.595 | | 乐都县洪水乡阿东村 | 1902.3 |
| 民和阴 16* | D001 | 842.577 | 阀 26.129 阴 62.077 | 合建 | 民和县川口镇 | 1817 |
| 28* 阀室 | D102-131M | 862.449 | 阀 19.872 | | 民和县马场垣乡 | 1731.9 |
| 29* 阀室 | D133+163M | 876.330 | 阀 13.881 | | 兰州市红古区花庄镇 | 1650.8 |
| 17* 阴保间 | D169 | 882.4 | 阀 6.07 阴 39.823 | 单建 | 兰州市红古区花庄镇 | 1745.5 |
| 30* 阀室 | D192+060M | 890.445 | 阀 14.125 | | 兰州市红古区平安镇 | 1637.2 |
| 31* 阀室 | D250+060M | 905.588 | 阀 15.133 | | 兰州市西固区河口乡 | 1694 |
| 32* 阀室 | D288+060M | 908.033 | 阀 2.455 | | 兰州市西固区新城镇 | 1586.5 |
| 兰州末站阴 18* | D428(XZ2) | 929.6 | 阀 21.567 阴 47.2 | 合建 | 兰州市西固区柳泉乡 | 1668.5 |

(二) 阀室

1. 构成:

典型干线截断阀室由B8-A型干线截断阀1台、DN200球阀2台、DN200节流截止放空阀1台、DN100或DN80节流截止放空阀1台、绝缘接头1只、放空火炬1套。

2. 功能:

各阀室均具有故障关阀（快速截断）、紧急放空、置换吹扫等功能，其中25#、26#阀室还具备分输功能、30#阀室具备分输调压功能、全线32座线路截断阀室均具备数据远传和控制功能。主要传输内容包括：管道压力、管道压降速率、Line Guard 2000电池电压、极板电压、发生事件。

(三) 阴保间

1. 构成:

强制阴极电流保护站由阴保间、恒电位仪（一用一备），控制台，阳极地床，长效参比电极，连接电缆，电源。在无交流市电的阴极保护站中，采用太阳能电池供电，它包括太阳能接受方阵（极板）、太阳能电源系统控制器（NSCI）、蓄电池组以及连接电缆、支架、工作台等附属设施。

2. 功能:

通过恒电位仪给上下游管道施加阴极保护电流使之阴极极化，以达到防腐蚀、延长管道使用寿命的目的。

四、电绝缘、管道“三桩”、常用水工保护方法

(一) 电绝缘:

一) 电绝缘的作用：防止电流流失；减轻电偶腐蚀；减轻杂散电流干扰；避免不必要的干扰；控制电流流向。

二) 电绝缘的设置原则:

1. 管道所有权改变的分界处；
2. 干线管道与支线管道的连接处；
3. 干线管道进、出站（泵、热、压缩机站）的连接处；
4. 杂散电流干扰区；
5. 异种金属、新旧管道的连接处；
6. 裸管和涂敷管道的连接处；
7. 采用电气接地的位置处；
8. 套管穿越段，大型穿、跨越段的两端；
9. 混凝土加重块的钢筋与管道要电绝缘；
10. 跨越管段的支架与管道要电绝缘。

三) 电绝缘方法:

1. 绝缘法兰；
2. 整体型绝缘接头；
3. 绝缘短管；
4. 管道与套管的电绝缘；
5. 管桥上的电绝缘。